

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-150501

(43)Date of publication of application : 02.06.1999

(51)Int.Cl.

H04B 7/212

H04J 3/00

H04J 3/16

(21)Application number : 09-317504

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 18.11.1997

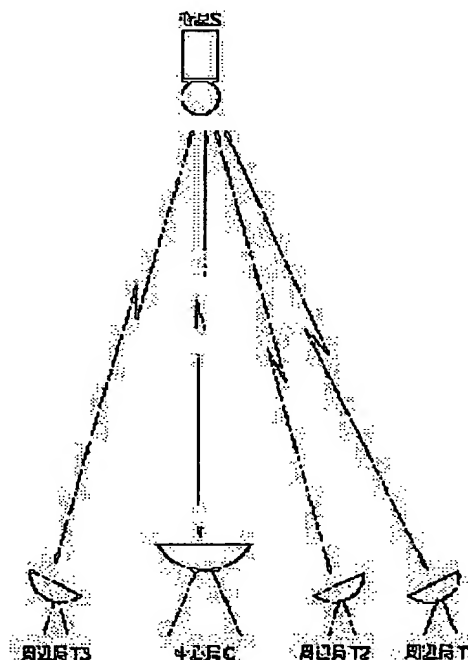
(72)Inventor : KOKUBU YUKARI

(54) SATELLITE CHANNEL ACCESS SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the satellite channel access system capable of enhancing performance of data transmission from a peripheral station to a center station.

SOLUTION: The satellite channel access system uses as a time division multiple access system both a slot processing aloha system that conducts random access and a slot reservation system conducting access through the use of time slots reserved by a center station C exclusively for each peripheral station. In the case the center station C assigns a time slots exclusively to each peripheral station, two systems are used together. In one of the systems, time slots are assigned by the number requested by peripheral stations T1-T3, and in another one of the systems, the number of time slots used by the peripheral stations T1-T3 is estimated in advance by the center station C. For instance, on simultaneous occurrence of reply data in the peripheral stations T1-T3, data are transferred with a small delay without causing data collision.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.11.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3055510

[Date of registration]

14.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-150501

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月2日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 B 7/212

H 0 4 B 7/15

C

H 0 4 J 3/00

H 0 4 J 3/00

H

3/16

3/16

Z

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平9-317504

(22) 出願日 平成9年(1997)11月18日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 国府 ゆかり

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

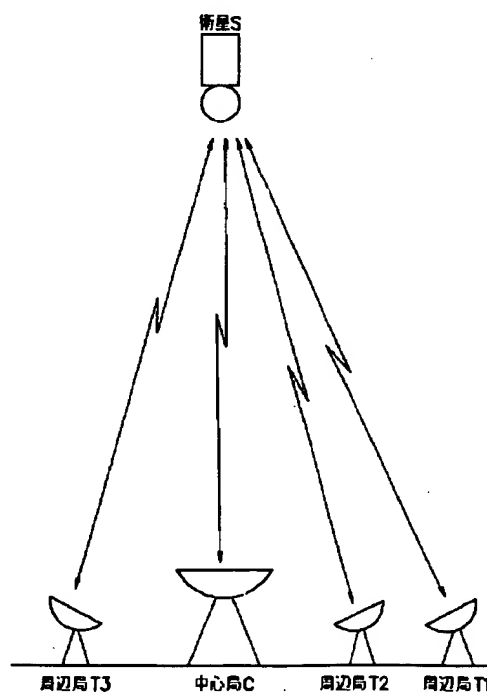
(74) 代理人 弁理士 丸山 隆夫

(54) 【発明の名称】 衛星回線アクセス方式

(57) 【要約】

【課題】 周辺局から中心局へのデータ伝送の性能を向上することが可能な衛星回線アクセス方式を提供する。

【解決手段】 ランダムにアクセスを行うスロット化アロハ方式と、中心局Cが予約した、各周辺局専用のタイムスロットを使用してアクセスを行うスロット予約方式とを併用する時分割多元接続の衛星回線アクセス方式において、中心局Cが、タイムスロットを各周辺局専用に割り当てる場合、周辺局T1～T3が要求した数だけのタイムスロットを割り当てて使用させる方式と、周辺局T1～T3で使用するタイムスロットの数を中心局Cがあらかじめ予想して割り当てて使用させる方式との2つの方式を併用することにより、例えば、周辺局T1～T3で応答データが一斉に発生した場合であっても、データ同士の衝突が発生することなく、少ない遅延量でデータ転送を行うことを可能にする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1つの中心局と少なくとも1以上の周辺局とから構成され、前記周辺局が衛星を介した共通の衛星回線を時分割的に使用して中心局へアクセスする際に、共通の衛星回線を時分割する単位をタイムスロットとし、該タイムスロットを用いて、全ての周辺局がアクセスを行うための方式として、ランダムにアクセスを行うスロット化アロハ方式と、前記中心局がタイムスロットを各周辺局専用に割り当てて、予約スロットとして予約し、該予約した各周辺局専用の予約スロットを使用してアクセスを行うスロット予約方式とを併用する、時分割多元接続の衛星回線アクセス方式において、前記中心局が、タイムスロットを各周辺局専用に割り当てる場合、前記周辺局が要求した数だけのタイムスロットを割り当てて使用させる方式と、前記周辺局で使用するタイムスロットの数を中心局があらかじめ予想して割り当てて使用させる方式との2つの方式を併用することにより、前記周辺局で応答データが一斉に発生した場合であっても、データ同士の衝突が発生することなく、少ない遅延量でデータ転送を行うことを可能にしたことを特徴とする衛星回線アクセス方式。

【請求項2】 前記中心局が、前記周辺局に対して1つの同報収集命令によって、全周辺局から応答を一斉収集する場合に、前記周辺局で使用するタイムスロットの数を中心局があらかじめ予想して割り当てて使用させる方式を用いることを特徴とする請求項1記載の衛星回線アクセス方式。

【請求項3】 前記中心局が、前記中心局から送信するデータに対応して、その宛先である周辺局からデータが送信されるかどうかを判断し、前記宛先である周辺局にタイムスロットを割り当てる必要があるかどうかを決定すると共に、前記周辺局が使用すると予想されるタイムスロットの数を算出するデータ識別部を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の衛星回線アクセス方式。

【請求項4】 前記中心局が、前記周辺局が要求する数だけのタイムスロットと、前記データ識別部で各周辺局で使用する予想された数だけのタイムスロットとを、各周辺局それぞれの専用の予約スロットとして割り当てると共に、前記中心局から送信されるデータが全周辺局宛の同報命令である場合に、前記周辺局に対して一斉収集用のタイムスロットを予約スロットとして割り当てて第1の予約スロット管理部を有することを特徴とする請求項3記載の衛星回線アクセス方式。

【請求項5】 前記中心局が、前記周辺局で使用するタイムスロットの数を中心局があらかじめ予想して割り当てて使用させる方式を用いた場合に、

前記タイムスロットがどの周辺局に割り当てられているかを示す予約情報を生成して出力する予約情報生成部を有することを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の衛星回線アクセス方式。

【請求項6】 前記周辺局が、前記中心局から送信される前記予約情報を受信して保持すると共に、一斉収集用に割り当てられたタイムスロットの中から自局専用のタイムスロットを選択する第2の予約スロット管理部を有することを特徴とする請求項5記載の衛星回線アクセス方式。

【請求項7】 前記周辺局が、前記周辺局内に溜っているデータ量を認識し、これを送出するために必要なタイムスロット数を認識すると共に、前記中心局に対してスロット予約を要求するか否かを判断する予約管理部を有することを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載の衛星回線アクセス方式。

【請求項8】 前記周辺局が、前記タイムスロット上にランダムアクセスで送信すべきデータと、前記予約スロット上に送信すべきデータと、一度送信に失敗して再送すべきデータとを別々にバッファリングする送信データバッファを有することを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載の衛星回線アクセス方式。

【請求項9】 前記送信データバッファが、前記ランダムアクセスで送信するデータをバッファリングするためのランダムアクセス用データバッファと、前記自局に割り当てられた予約スロットに送信すべきデータとして、前記周辺局から要求する予約スロット用のデータをバッファリングするための周辺局予約データバッファと、前記中心局で予め割り当てる予約スロット用のデータをバッファリングするための中心局予約データバッファと、一度送信に失敗した再送データをバッファリングする再送データバッファとを有することを特徴とする請求項8記載の衛星回線アクセス方式。

【請求項10】 前記送信データバッファが、受信確認を待つために、送信したデータを一時保留しておく一時保留データバッファを有することを特徴とする請求項8又は9に記載の衛星回線アクセス方式。

【請求項11】 前記周辺局が、前記タイムスロットが、前記自局からデータが送信できるランダムアクセス可能なスロットであるか、若しくは前記自局からデータが送信できる自局専用に割り当てられたスロットであるか、又は、他の周辺局用のタイムスロットであるか否かを識別し、前記自局からデータが送信できるタイムスロットに対して、自局内のランダムアクセス用データバッファ、周辺局予約データバッファ、中心局予約データバッファ、及び再送データバッファに溜っているデータのうちのどのデータを送信するかを判

断して、前記送信データバッファから読み出されたデータの送信を制御する送信制御部を有することを特徴とする請求項9又は10に記載の衛星回線アクセス方式。

【請求項12】 前記送信制御部におけるデータの送信の制御は、

前記自局からデータが送信できるタイムスロットが、前記ランダムアクセス可能なスロットであるならば、前記再送データバッファにバッファリングされているデータを選択して送信させ、前記再送データバッファにデータが無ければ、前記ランダムアクセス用データバッファにバッファリングされているデータを選択して送信させ、

前記自局用に割り当てられた予約スロットであるならば、前記中心局予約データバッファ、前記再送データバッファ、前記周辺局予約データバッファの優先順位でこれらのバッファ内の残留データ数を検索し、優先順位の高いバッファからデータを選択して送信させ、前記他の周辺局用の予約スロットであるならば、何も送信しないように制御することを特徴とする請求項11記載の衛星回線アクセス方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、1つの衛星を介して1局（中心局）対複数局（周辺局）間の通信を行う多元接続の衛星回線アクセス方式に関し、特に周辺局から中心局方向への衛星回線アクセス方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、1つの衛星回線をタイムスロットという単位に時分割し、複数の周辺局がこの1つの衛星回線を共有して、1つの中心局との通信を行う時分割多元接続の衛星回線アクセス方式が知られている。

【0003】 この衛星回線アクセス方式の第1として、スロット化アロハ方式がある。スロット化アロハ方式は、衛星回線を時分割した単位であるタイムスロットに対し、すべての周辺局がランダムにアクセスし、パケットデータを送信することが許される方式である。

【0004】 また、時分割多元接続の衛星回線アクセス方式の第2として、スロット予約方式がある。これは、最初に周辺局が、自局に発生したデータを送信するために、必要な数だけのスロットを予約し、これに対して、中心局がその周辺局専用のスロットを割り当てるものである。

【0005】 また、衛星回線アクセス方式の第3として、固定割り当て方式がある。これは、衛星回線を最初に一定時間長のフレームという単位に時分割し、さらにこのフレームを一定数のタイムスロットに時分割して、フレーム毎に少なくとも1個のタイムスロットを、各周辺局に周期的かつ固定的に割り当てるものである。

【0006】 上述の、3つの方式のうち、第1のスロット化アロハ方式は、ランダムなデータの発生に対して柔

軟に対応することが可能であり、トラフィックが低いシステムにおいては遅延量が小さくなるという利点がある。しかし、この方式では、2つ以上の周辺局が同一のタイムスロット上にデータを送信した場合、データ同士が衝突して送信に失敗する。このため、トラフィックが増加してくると衝突が多発し、システムが不安定になり遅延量も増加するという欠点を持つ。

【0007】 また、第3の固定割り当て方式は、各周辺局で発生するデータ量の変動が小さい場合、遅延量の少ない安定したシステムを実現することが可能である。しかし、データ量の変動に対する柔軟性に欠けるとともに、1つの衛星回線を共有できる周辺局の数が制限されるという欠点を持つ。

【0008】 この固定割り当て方式の欠点を解決するために、周辺局からの要求に応じて、フレーム内のタイムスロットの割り当てを変更する方式もある。しかし、この場合、周辺局からの割り当て変更要求を送信するために、フレーム内にデータ用のタイムスロット以外のスロットを設けるか、割り当て変更要求専用の回線を別に設ける等するため、衛星回線の使用効率が低下する。特開平8-331032号公報に開示された発明においては、固定的に割り当てられたスロットを使用して、周辺局からスロット予約要求を行う方式であるが、各周辺局に対して少なくとも1個の固定割り当てスロットを設ける必要があるため、やはり1つの衛星回線を共用できる周辺局数が制限される。

【0009】 これに対して、第2のスロット予約方式は、スロット化アロハ方式の短所である衝突の問題を軽減し、トラフィックが比較的高い場合にも安定したシステムが実現できるとともに、各周辺局で発生するデータ量の変動や、周辺局数の変化にも柔軟に対応することができる。しかし、スロットの予約を行い、その割り当てを待ってデータを送信するため、周辺局と中心局との間の往復伝搬遅延分が加算され、遅延量が大きくなるという欠点を持つ。

【0010】 そこで、従来の技術として、スロット化アロハ方式の利点である小さい遅延量と、スロット予約方式の利点である安定性とを利用し、互いの欠点を補うために、この2つを併用する方式が多く用いられる。

【0011】 特開平8-181645号公報、特開平6-046059号公報、特開平1-168126号公報、特開昭62-199129号公報に開示された発明がそれである。これらいずれの方式でも、周辺局から発生するトラフィックが低い場合は、ランダムにアクセスすることが可能なスロット化アロハ方式を使用し、周辺局で多量のデータが発生した場合は、最初にデータの一部をスロット化アロハ方式か、またはあらかじめ割り当てられている予約スロットを使用して送信し、これに残りのデータを送信するために必要な数のスロット予約要求を付加する。さらに残りのデータについては、割り当

てられる予約スロットを使用してこれを送信するものである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】一方、1つの中心局と複数の周辺局とから構成される通信システムの場合、中心局側にホストコンピュータが設置され、各周辺局側に設置されたデータ端末から、データを収集するような通信を行う場合が多い。

【0013】そして、ホストコンピュータから各データ端末に対して、データ収集を要求するポーリング命令を発送する場合、衛星通信の同報性を利用し、中心局から全周辺局に対して、1つのポーリング命令を同報通信で送信することができ、また、多用されている。

【0014】この場合、周辺局からの応答データが一斉に発生するため、周辺局からの応答にスロット化アロハ方式を使用すると、必ずデータ同士の衝突が発生する。また、スロット予約方式を併用しても、各周辺局の初回の送信については、スロット化アロハ方式を使用するため、データ同士の衝突が発生するという上記問題を解決することはできない。

【0015】ここで、特開平8-181645号公報に開示された発明は、中心局からのポーリング命令に対する周辺局からの応答を予測し、中心局側で該当周辺局用のタイムスロットをあらかじめ予約する方式であるが、これは中心局からのポーリング命令が特定の1周辺局に対するものである場合に、その宛先周辺局にタイムスロットを割り当てる方式であって、ポーリング命令が全周辺局宛の同報命令である場合には、対応できない。

【0016】本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、1つの中心局と複数の周辺局とから構成される衛星通信ネットワークにおいて、複数の周辺局が1つの衛星回線を時分割的に使用して、中心局へアクセスを行う際の多元接続の衛星回線アクセス方式を改良し、周辺局から中心局へのデータ伝送の性能を向上することが可能な衛星回線アクセス方式を提供することを目的とする。

【0017】特に、中心局から全周辺局に対する同報データ収集命令によって、各周辺局から一斉に応答データが送信される場合を考慮し、データ伝送の効率を向上しようとするものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、1つの中心局と少なくとも1以上の周辺局とから構成され、前記周辺局が衛星を介した共通の衛星回線を時分割的に使用して中心局へアクセスする際に、共通の衛星回線を時分割する単位をタイムスロットとし、該タイムスロットを用いて、全ての周辺局がアクセスを行うための方式として、ランダムにアクセスを行うスロット化アロハ方式と、前記中心局がタイムスロットを各周辺局専用に割り当てて、予約スロットとして予約し、該予約した各周辺局専用の予約スロットを使用してアクセスを行う

スロット予約方式とを併用する、時分割多元接続の衛星回線アクセス方式において、前記中心局が、タイムスロットを各周辺局専用に割り当てる場合、前記周辺局が要求した数だけのタイムスロットを割り当てて使用させる方式と、前記周辺局で使用するタイムスロットの数を中心局があらかじめ予想して割り当てて使用させる方式との2つの方式を併用することにより、前記周辺局で応答データが一斉に発生した場合であっても、データ同士の衝突が発生することなく、少ない遅延量でデータ転送を行うことを可能にしたことを特徴とする。

【0019】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記中心局が、前記周辺局に対して1つの同報収集命令によって、全周辺局から応答を一斉収集する場合に、前記周辺局で使用するタイムスロットの数を中心局があらかじめ予想して割り当てて使用させる方式を用いることを特徴とする。

【0020】請求項3記載の発明は、請求項1又は2に記載の発明において、前記中心局が、前記中心局から送信するデータに対応して、その宛先である周辺局からデータが送信されるかどうかを判断し、前記宛先である周辺局にタイムスロットを割り当てる必要があるかどうかを決定すると共に、前記周辺局が使用すると予想されるタイムスロットの数を算出するデータ識別部を有することを特徴とする。

【0021】請求項4記載の発明は、請求項3記載の発明において、前記中心局が、前記周辺局が要求する数だけのタイムスロットと、前記データ識別部で各周辺局で使用する予想された数だけのタイムスロットとを、各周辺局それぞれの専用の予約スロットとして割り当てると共に、前記中心局から送信されるデータが全周辺局宛の同報命令である場合に、前記周辺局に対して一斉収集用のタイムスロットを予約スロットとして割り当てて第1の予約スロット管理部を有することを特徴とする。

【0022】請求項5記載の発明は、請求項1から4のいずれかに記載の発明において、前記中心局が、前記周辺局で使用するタイムスロットの数を中心局があらかじめ予想して割り当てて使用させる方式を用いた場合に、前記タイムスロットがどの周辺局に割り当てられているかを示す予約情報を生成して出力する予約情報生成部を有することを特徴とする。

【0023】請求項6記載の発明は、請求項5記載の発明において、前記周辺局が、前記中心局から送信される前記予約情報を受信して保持すると共に、一斉収集用に割り当てられたタイムスロットの中から自局専用のタイムスロットを選択する第2の予約スロット管理部を有することを特徴とする。

【0024】請求項7記載の発明は、請求項1から6のいずれかに記載の発明において、前記周辺局が、前記周辺局内に溜っているデータ量を認識し、これを送出するために必要なタイムスロット数を認識すると共に、前記

中心局に対してスロット予約を要求するか否かを判断する予約管理部を有することを特徴とする。

【0025】請求項8記載の発明は、請求項1から7のいずれかに記載の発明において、前記周辺局が、前記タイムスロット上にランダムアクセスで送信すべきデータと、前記予約スロット上に送信すべきデータと、一度送信に失敗して再送すべきデータとを別々にバッファリングする送信データバッファを有することを特徴とする。

【0026】請求項9記載の発明は、請求項8記載の発明において、前記送信データバッファが、前記ランダムアクセスで送信するデータをバッファリングするためのランダムアクセス用データバッファと、前記自局に割り当てられた予約スロットに送信すべきデータとして、前記周辺局から要求する予約スロット用のデータをバッファリングするための周辺局予約データバッファと、前記中心局で予め割り当てる予約スロット用のデータをバッファリングするための中心局予約データバッファと、一度送信に失敗した再送データをバッファリングする再送データバッファとを有することを特徴とする。

【0027】請求項10記載の発明は、請求項8又は9に記載の発明において、前記送信データバッファが、受信確認を待つために、送信したデータを一時保留しておく一時保留データバッファを有することを特徴とする。

【0028】請求項11記載の発明は、請求項9又は10に記載の発明において、前記周辺局が、前記タイムスロットが、前記自局からデータが送信できるランダムアクセス可能なスロットであるか、若しくは前記自局からデータが送信できる自局専用割り当てられたスロットであるか、又は、他の周辺局用のタイムスロットであるか否かを識別し、前記自局からデータが送信できるタイムスロットに対して、自局内のランダムアクセス用データバッファ、周辺局予約データバッファ、中心局予約データバッファ、及び再送データバッファに溜っているデータのうちのどのデータを送信するかを判断して、前記送信データバッファから読み出されたデータの送信を制御する送信制御部を有することを特徴とする。

【0029】請求項12記載の発明は、請求項11記載の発明において、前記送信制御部におけるデータの送信の制御は、前記自局からデータが送信できるタイムスロットが、前記ランダムアクセス可能なスロットであるならば、前記再送データバッファにバッファリングされているデータを選択して送信させ、前記再送データバッファにデータが無ければ、前記ランダムアクセス用データバッファにバッファリングされているデータを選択して送信させ、前記自局用に割り当てられた予約スロットであるならば、前記中心局予約データバッファ、前記再送データバッファ、前記周辺局予約データバッファの優先順位でこれらのバッファ内の残留データ数を検索し、優先順位の高いバッファからデータを選択して送信

させ、前記他の周辺局用の予約スロットであるならば、何も送信しないように制御することを特徴とする。

【0030】ここで、課題を解決するための手段について、以下に図1、図4、及び図5を参照して、さらに詳細に説明する。上記課題点を解決するため、本発明は次のような構成を有する。図1に示されるように、本発明は、1つの中心局Cと複数の周辺局のT1、T2、・・・(図1の例では、3つの周辺局T1、T2、及びT3)とから構成され、複数の周辺局が衛星Sを介した共通の衛星回線を時分割的に使用して中心局Cへアクセスする際に、共通の衛星回線を時分割する単位であるタイムスロットに対して、全ての周辺局がアクセスを行うための方式として、ランダムにアクセスを行うスロット化アロハ方式と、事前に予約した各周辺局専用のタイムスロットを使用するスロット予約方式とを併用する、時分割多元接続の衛星回線アクセス方式である。

【0031】また、中心局Cがタイムスロットを各周辺局専用割り当てる方法として、周辺局側が要求した数だけのタイムスロットを割り当てる方法と、各周辺局で使用するタイムスロットの数を中心局Cがあらかじめ予想して割り当てる方法とを併用し、特に中心局からの1つの同報収集命令によって、全周辺局から応答を一斉収集する場合には、全周辺局に対してタイムスロットを割り当てる方法を使用する。

【0032】また、中心局Cの一構成例のブロック図である図4に示されるように、中心局Cは、データ識別部9と予約スロット管理部10と予約情報生成部11とを主要部材として備える。

【0033】データ識別部9は、中心局から送信するデータに対応して、その宛先である周辺局からデータが送信されるかどうかを判断し、宛先である周辺局にタイムスロットを割り当てる必要があるかどうかを決定する。

【0034】予約スロット管理部10は、各周辺局が要求する数だけのタイムスロットと、データ識別部9で各周辺局で使用する予想された数だけのタイムスロットとを、各周辺局それぞれの専用スロットとして割り当てる機能とともに、中心局から送信されるデータが全周辺局宛の同報命令である場合は、全周辺局に対して一斉収集用のタイムスロットを割り当てる機能を持つ。

【0035】予約情報生成部11は、各タイムスロットがどの周辺局に割り当てられているかを示す予約情報を生成して、これを周辺局に通知する機能を持つ。

【0036】これに対して周辺局は、周辺局の構成のブロック図である図5に示されるように、予約管理部26と予約スロット管理部29と送信制御部27とを主要部材として備える。

【0037】予約管理部26は、自局内に溜っているデータ量を認識し、これを送出するために必要なタイムスロット数を認識する機能とともに、中心局に対してスロット予約を要求するかどうかを判断する機能を持つ。

【0038】予約スロット管理部29は、中心局から送信される予約情報を受信して保持する機能とともに、一斉収集用に割り当てられたタイムスロットの中から自局専用のタイムスロットを選択する機能を持つ。

【0039】送信制御部27は、各タイムスロットがランダムアクセス可能なスロットか、又は自局専用に割り当てられたスロットであるかどうかを識別し、自局からデータが送出できる各タイムスロットに対して、自局内に溜っているデータのうちのどのデータを送出するかを判断する。

【0040】上記構成における、本発明に係る衛星回線アクセス方式の作用について以下に説明する。

【0041】まず、中心局がタイムスロットを各周辺局専用に割り当てる方法として、周辺局側が要求した数だけのタイムスロットを割り当てる方法と、各周辺局で使用するタイムスロットの数を中心局側があらかじめ予想して割り当てる方法とを併用し、特に中心局からの1つの同報収集命令によって、全周辺局から応答を一斉収集する場合には、全周辺局に対してタイムスロットを割り当てる方法を使用する。

【0042】そして、中心局のデータ識別部は、中心局から送信するデータに対応して、そのデータの宛先である周辺局からデータが中心局に送信されるかどうかを判断し、宛先である周辺局にタイムスロットを割り当てる必要があるかどうかを決定する。

【0043】中心局の予約スロット管理部は、各周辺局が要求する数だけのタイムスロットと、データ識別部で各周辺局で使用する予想された数だけのタイムスロットとを、各周辺局それぞれの専用スロットとして割り当てる機能とともに、中心局から送信されるデータが全周辺局宛の同報命令である場合は、全周辺局に対して一斉収集用のタイムスロットを割り当てる機能を持つ。

【0044】これに対して周辺局の予約スロット管理部は、中心局から送信される予約情報を受信して保持する機能とともに、一斉収集用に割り当てられたタイムスロットの中から自局専用のタイムスロットを選択する機能を持つ。

【0045】このため、中心局から各周辺局に対して、データ収集を要求するポーリング命令を発送する場合、例えば、衛星通信の同報性を利用して、1つのポーリング命令を同報通信で送信する場合等は、全周辺局に対してデータ一斉収集用のタイムスロットが一括して割り当てられるため、周辺局で応答データが一斉に発生しても、データ同士の衝突が発生することなく、少ない遅延量でデータ転送を行うことができる。

【0046】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る衛星回線アクセス方式の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0047】図1は、本発明に係る衛星回線アクセス方

式を適用した衛星通信ネットワークの一構成例である。この衛星通信ネットワークは1つの中心局Cと複数の周辺局T1、T2、・・・とから構成される。図1では、T1、T2、及びT3の3つの周辺局が示してあるが、本発明は、周辺局の数として、3つに限定されるものではなく、その数は任意に変更して良い。

【0048】周辺局T1、T2、・・・は衛星Sを介する1つの衛星回線を時分割することにより、中心局Cに対してアクセスを行う。中心局Cにはホストコンピュータを、T1、T2、・・・にはユーザデータ端末を接続することにより、星状のネットワークを実現するものである。

【0049】次に、周辺局T1、T2、・・・から中心局Cへ向かう信号のフォーマットについて、図2を参照して説明する。図2に、周辺局T1、T2、・・・から中心局Cへ向かう信号のフォーマットの一例を示す。

【0050】周辺局T1、T2、・・・から中心局Cへの信号の送信においては、衛星回線をまず一定時間長のフレームに時分割し、さらにこのフレームをいくつかのタイムスロットに分割して、このタイムスロットを基本的な送信単位とする。図2の例では、1フレームを8つのスロットに分割している。

【0051】周辺局T1、T2、・・・からタイムスロットを用いて中心局Cに送信するデータは、全て図2に示されるようなフォーマットのバケットデータとする。すなわち、搬送波、クロック再生のためのプリアンプル部とデータの開始を示すユニークワード部からなるオーバーヘッド部(OH)と、送信元の周辺局アドレスを示すフィールド(ADRS)と、予約を要求するスロットの数を示すフィールド(REQ)と、周辺局で1つのデータを複数のバケットデータに分割した場合にそのバケットデータを中心局で再び1つのデータに組み立てるために必要な情報を記述するフィールド(PC)と、このバケットデータに収容されたデータそのものの長さ(DATA部の長さ)を示すフィールド(PL)と、周辺局側のデータ端末から発生したデータ本体を収容するデータ部(DATA)と、バケットデータの長さを1タイムスロット長に揃えるためのダミービット(DMY)と、ADRS部からDMY部までを対象とするフレームチェックシーケンスフィールド(FCS)と、誤り訂正のための冗長ビット(FEC)と、次のスロットに送信されるバケットデータとの間隔を確保するためのガードタイム(GT)とから構成される。

【0052】次に、中心局Cから周辺局T1、T2、・・・へ向かう信号のフォーマットについて、図3を参照して説明する。図3に、中心局Cから周辺局T1、T2、・・・へ向かう信号のフォーマットの一例を示す。

【0053】図3に示されるように、中心局Cは周辺局T1、T2、・・・に向かってバケットデータを送信するとともに、一定の時間長のフレームの区切りを示すフ

フレームタイミング信号を放送モードで送信する。このフレームタイミング信号は、周辺局T1、T2、・・・が送信を行う際に用いるタイミングの基準となり、このフレームタイミング信号が送信される間隔は、周辺局T1、T2、・・・の送信の際に、回線を時分割するフレームの時間長に等しい。

【0054】中心局Cは、フレームタイミング信号に続いて、周辺局T1、T2、・・・が送信したデータに対する受信応答信号を、同じく放送モードで送信する。受信応答信号は、中心局Cが正しく受信したデータの送信元周辺局アドレスを、スロットの順番に並べたもので、何もデータが受信されなかったスロット、または、データ同士の衝突や伝送誤り等によってデータを正常に受信することができなかったスロットについては、オール0を書き込む。

【0055】さらに、中心局Cは受信応答信号に続いて、予約情報を放送モードで送信する。予約情報とは、周辺局T1、T2、・・・から中心局Cに向かう衛星回線上で、あるフレームの各タイムスロットが、ランダムアクセス可能なスロットであるのか、いずれかの周辺局に割り当てられたスロットであるのかを示す情報であり、各スロットが割り当てられる周辺局アドレスを、スロットの順番に並べたものである。

【0056】この場合、どこの周辺局にも割り当てられていないスロット、即ちランダムアクセス可能なスロットについては、グローバルアドレスとしてオール1（1バイトならFF）が書き込まれる。また、全周辺局からの一斉データ収集用に割り当てられたスロットにはオール0が書き込まれる。ただし、オール1やオール0のアドレスを持つ周辺局は存在しないものとする。

【0057】図3に示されるAの例では、周辺局から中心局に向かう回線の1フレームが8タイムスロットに分割される場合の受信応答信号と予約情報の一例を示している。

【0058】この場合の受信応答信号は、あるフレームの、スロット1番で周辺局T1から正しくデータを受信し、スロット8番で周辺局T3から正しくデータを受信したことを示し、スロット2番では正常なデータ受信が無かったことを示している。

【0059】一方、予約情報は、スロット1番、3番、8番がランダムアクセス可能なスロットであること、スロット2番が周辺局T2用に予約割り当てられていること、スロット4番から7番までが全周辺局からの一斉データ収集用に割り当てられていることを示している。

【0060】次に、受信応答信号及び予約情報と、周辺局がデータを送信するタイミングの基準であるフレームとの関係について、図8を参照して説明する。図8に、周辺局がデータを送信するタイミングの基準であるフレームとのタイムチャートを示す。ただし、データを送受信する周辺局をT1としている。

【0061】図8の例では、周辺局T1がフレーム1で送信したデータに対する受信応答信号は、周辺局側から見ると3フレーム先のフレーム4で受信されるものとしている。また、この受信応答信号とともに送られてくる予約情報は、周辺局側からみると、受信タイミングの次のフレームであるフレーム5についてのスロット割当情報を示している。

【0062】次に、図3のBに、中心局Cから周辺局T1、T2、・・・へ送信される信号のうち、パケットデータのフォーマットの一例を示す。中心局Cから周辺局T1、T2、・・・へ送信されるパケットデータは、ハイレベルデータリンク制御（HDLC）のフレームフォーマットに準拠し、パケットデータの先頭および終了を表すフラグパターン（F）に挟まれている。

【0063】さらに、中心局Cから周辺局T1、T2、・・・へ送信されるパケットデータは、宛先の周辺局アドレス（ADRS）と、このパケットデータに収容されたデータに対する周辺局からの応答を予想して、中心局がタイムスロットの予約を行ったかどうかを示す識別部（RSV）と、中心局側のホストコンピュータから発生したデータ本体を収容するデータ部（DATA）と、伝送誤りを検出するフレームチェックシーケンス（FCS）とから構成される。全周辺局宛ての同報通信の場合、ADRS部には、グローバルアドレスとしてオール1が書き込まれる。

【0064】次に、中心局の構成の一例について、図4を参照して説明する。図4に、中心局Cの構成のブロック図を示す。

【0065】図4に示される送受信装置1は、衛星Sとの送受信を行い、高周波数帯と中間周波数帯の周波数変換を行う。

【0066】受信部2は、送受信装置1が受信した信号の復調、及び誤り訂正を行う。また、チャンネル監視部3は、受信したパケットデータのFCS部を参照して、受信パケットデータのADRS部からDMY部までの伝送誤りを検出する。誤りが検出されれば、そのパケットデータを破棄する。誤りが検出されない、すなわち正常に受信されたパケットデータについては、そのADRS部からDMY部までをヘッダ処理部4へ引き渡す。

【0067】ヘッダ処理部4は、受信パケットデータの送信元周辺局アドレス（ADRS）を受信応答信号生成部7と予約スロット管理部10とに出力し、予約要求数（REQ）を予約スロット管理部10に出力する。さらにヘッダ処理部4は、受信パケットデータをパケットデータ組み立てバッファ5へ出力する。

【0068】パケットデータ組み立てバッファ5は、受信パケットデータのPC部を参照し、これが周辺局側でパケットデータ分割されたものかどうかを判断する。分割されていない場合は、PL部を参照して、データ本体（DATA部）の長さを認識し、受信パケットデータの

D A T A部のみを受信データバッファ6へ出力する。分割されている場合は、全てのバケットデータが揃うまでバッファリングする。全てのバケットデータが揃ったならば、各バケットデータのD A T A部を分割前の形に組み立てて、受信データバッファ6へ出力する。

【0069】受信データバッファ6は、バケットデータ組み立てバッファ5から出力されたD A T A部、すなわち周辺局から送られたユーザデータをバッファリングし、これをホストコンピュータに引き渡す。

【0070】受信応答信号生成部7は、ヘッダ処理部4から受け取った、送信元周辺局アドレスを利用して、受信応答信号を生成する。そして、各フレームの最終スロットのタイミングが来たならば、そのフレームの受信応答信号を多重部13へ出力する。

【0071】送信データバッファ8は、ホストコンピュータからのデータを受けてバッファリングし、データ識別部9へ出力する。

【0072】データ識別部9は、第1の機能として、中心局から送信するデータ、すなわち送信データバッファ8から出力されるデータに対応して、周辺局から送信されるデータのために、タイムスロットの予約が必要かどうかを判断し、必要な場合は予約スロット管理部10に送信先周辺局アドレスを出力する機能を持つ。タイムスロットの予約が必要かどうかの判断は、ホストコンピュータのアプリケーションによるものとする。また、送信するデータが全周辺局宛ての同報データである場合、データ識別部9は、送信先周辺局アドレスとしてグローバルアドレス（オール1）を予約スロット管理部10へ出力する。

【0073】データ識別部9の第2の機能は、送信データバッファ8から出力されるデータに対して、宛先周辺局アドレス（A D R S）、及び中心局側でスロット予約を行ったかどうかを示す識別子（R S V）を付加し、図3のBに示されるような、所定のフォーマットのバケットデータを作成して、多重部13へ出力することである。

【0074】予約スロット管理部10は、ヘッダ処理部4から出力された、周辺局アドレスと予約要求数とを利用してスロット割り当てテーブルを作成する。また、データ識別部9から出力される周辺局アドレスを利用して、スロット割り当てテーブルを作成する。ここで、スロット割り当てテーブルの作成とは、将来数フレーム分のタイムテーブルに、割り当て先の周辺局アドレスを書き込むことをいう。

【0075】このタイムテーブル上で、未だどの周辺局にも割り当てられていないタイムスロットに該当する箇所には、グローバルアドレス（オール1）が書き込まれているものとする。

【0076】ヘッダ処理部4から出力される周辺局アドレスに対しては、予約要求数の数だけ予約スロットを割

り当てる。一方、データ識別部9から出力される周辺局アドレスが、特定の周辺局を示すアドレスである場合、1スロットのみを予約スロットとして割り当てる。これに対して、データ識別部9から通知される周辺局アドレスが全周辺局宛てを示すグローバルアドレスである場合は、この中心局配下に存在する全周辺局の数だけ、一斉データ収集用の予約スロットを割り当てる。

【0077】予約スロット管理部10は、中心局の配下に存在する周辺局の総数を認識し、一斉データ収集用の割り当てを行う場合には、スロット割り当てテーブル上に周辺局総数分だけオール0を書き込む。図3のAに示される予約情報の例では、周辺局の総数を4として、4スロット分だけオール0が書き込まれている。

【0078】予約情報生成部11は、受信応答信号生成部7が受信応答信号を出力するタイミングが来たならば、予約スロット管理部10が管理するスロット割り当てテーブルから、1フレーム分のスロット割当情報を読み出して、これを予約情報として多重部13に出力する。

【0079】フレームタイミング信号生成部12は、フレームの区切りを示すフレームタイミング信号を多重部13へ出力する。また、フレームタイミング信号生成部12は、中心局で使用する受信フレームタイミングを受信スロットタイミング生成部15に出力する。

【0080】多重部13は、受信応答信号生成部7、データ識別部9、予約情報生成部11、及びフレームタイミング信号生成部12からの出力を時分割多重し、これを送信部14に出力する。

【0081】送信部14は、多重部13からの入力について符号化、及び変調を施して、送受信装置1に出力する。

【0082】受信スロットタイミング生成部15は、フレームタイミング信号生成部12の出力に基づいて、中心局で使用する受信スロットタイミングを作成し、これをチャネル監視部3と受信応答信号生成部7に出力する。

【0083】次に、周辺局の構成の一例について、図5を参照して説明する。図5に、周辺局の構成のブロック図を示す。

【0084】図5に示される送受信装置16は、衛星Sとの間で信号の送受信を行い、高周波数帯と中間周波数帯の周波数変換を行う。

【0085】受信部17は、送受信装置16が受信した信号の復調、及び誤り訂正処理を行い、処理後の信号を分離部18に出力する。

【0086】分離部18は、受信部17の出力を受け、その中から中心局Cが作成したフレームタイミング信号を検出して、フレームタイミングをフレーム同期部22へ出力し、さらにフレームタイミング信号に続く受信応答信号を送達確認部30へ、予約情報を予約スロット管

理部29へそれぞれ出力し、また、中心局Cから送られるバケットデータを抽出して監視部19へ出力する。

【0087】監視部19は、分離部18から受信したバケットデータについて誤り検出を行い、伝送誤りがなく、かつ自局宛てのデータのみを有効受信データと判定し、それ以外のバケットデータを破棄する。有効受信データは、そのRSV部とDATA部をヘッダ処理部20へ引き渡す。

【0088】ヘッダ処理部20は、受信したバケットデータのRSV部を予約管理部26と予約スロット管理部29へ出力する。さらに、ヘッダ処理部20は、受信バケットデータのDATA部、すなわち中心局側のホストコンピュータから送られてきたユーザデータのみを、受信データバッファ21へ出力する。

【0089】受信データバッファ21は、ユーザデータをバッファリングし、これをユーザデータ端末へ引き渡す。

【0090】フレーム同期部22は、中心局Cから送信されてくるフレームタイミングを基準として、自局と衛星との距離を考慮し、自局が送信を行う際に用いるフレームタイミングを決定して、これをスロットタイミング生成部23へ通知する。

【0091】スロットタイミング生成部23は、フレーム同期部22が作ったフレームを所定の数のタイムスロットに分割し、周辺局の送信スロットタイミングを決定し、送信制御部27に出力する。

【0092】バケットデータ化部24は、ユーザデータ端末からユーザデータを受け取り、そのデータが1つのタイムスロットのDATA部に収容できるサイズを越える長さならば、これを複数のバケットデータに分割してDATA部とする。さらに、バケットデータ化部24は、中心局側で分割バケットデータを再組み立てするために必要な情報(PC)と、DATA部の長さを示すデータ長部(PL)と、ダミービット(DMY)とをDATA部に付加して、送信データバッファ25へ出力する。

【0093】分割バケットデータを再組み立てするために必要な情報(PC)としては、例えばそのデータが、バケットデータ分割されたデータの1部分であるかどうか、分割されたデータの1部であるならば順序番号等の情報が考えられる。

【0094】送信データバッファ25は、バケットデータ化部24からバケットデータを受信してバッファリングし、送信制御部27へこれを出力する。この際、送信データバッファ25は、タイムスロット上にランダムアクセスで送信すべきバケットデータと、予約スロット上に送信すべきバケットデータと、一度送信に失敗して再送すべきバケットデータとを別々にバッファリングする。

【0095】また、送信データバッファ25は、送信制

御部27に出力したバケットデータを、送達確認のために一時保留バッファに保留する。そして、送達確認部30からの再送/バッファ解放指示信号を受けて、保留バッファからの解放を指示されたデータはバッファ内から消去し、再送が指示されたデータは、再送用の専用バッファにバッファリングし直す。

【0096】予約管理部26は、送信データバッファ25の中に、予約スロット上に送信すべきデータとしてバッファリングされているデータの数を管理し、何タイムスロット分の予約をする必要があるかを決定する。この際、予約管理部26は、ヘッダ処理部20からの通知を受け、自局からの送信を予想して中心局側があらかじめ予約しているスロット数を認識し、この分は自局からの予約要求数に含めないようにする。

【0097】送信制御部27は、スロットタイミング生成部23からの出力を受け、スロットタイミングが来たことを認識すると、まず予約スロット管理部29のスロット割当テーブルを参照し、ランダムアクセス可能なスロットタイミングか、自局に割り当てられた予約スロットタイミングか、あるいは他の周辺局に割り当てられた予約スロットタイミングかを判別する。

【0098】ランダムアクセス可能なスロットタイミングか、自局用の予約スロットタイミングであるならば、送信データバッファ25にバッファリングされたデータの中から、適当なデータを選択して送信する。この際、送信制御部27は、送信バケットデータに自局のアドレス(ADRS)と、予約要求数(REQ)と、フレームチェックシーケンス(FCS)とを付加して、送信部28へ出力する。この際の予約要求数(REQ)は、予約管理部26が指示する値を設定する。

【0099】さらに送信制御部27は、どのタイムスロットでデータ送信を行ったかを、送達確認部30へ送信履歴として通知する。

【0100】送信部28は、送信制御部27からの入力について、符号化、及び変調を施して、誤り訂正冗長ビット(FEC)を付加し、送受信装置16へ出力する。

【0101】予約スロット管理部29は、中心局Cから送信される予約情報を参照して、スロット割当テーブルを作成する。予約情報中に一斉データ収集用スロット割り当てがあり、またヘッダ処理部20からの通知により、中心局側での予約割り当てが行われていることが指示された場合は、この一斉データ収集用の割り当てスロットの中から、自局が使用できるスロットを選択する。この選択方法としては、例えば、予約情報に図3に示されるAのように4つの一斉データ収集用スロット(割り当て周辺局アドレスがオール0のスロット)が割り当てられている場合、自局のアドレスが3である場合は、一斉データ収集用スロットのうち3番目のスロットを選択するというような方法がある。

【0102】送達確認部30は、送信制御部27からの出力を受けて、自局がどのタイムスロットで送信を行ったかという送信履歴を記憶している。送達確認部30は、この送信履歴と分離部18から出力される受信応答信号とを比較し、自局がデータ送信を行ったタイムスロットに対する応答が肯定応答ACK(Acknowledgement)か否定応答NAK(Not Acknowledgement)であるかを識別する。すなわち、受信応答信号が自局のアドレスを示していれば肯定応答ACK、オール0か他の周辺局アドレスが示されていれば否定応答NAKと判断する。

【0103】さらに、送達確認部30は、応答が否定応答NAKであったデータについては再送を、応答が肯定応答ACKであったデータについては一時保留バッファからの解放をそれぞれ送信データバッファ25に指示する。

【0104】次に、図5に示される送信データバッファ25の構成の一例について、図6を参照して説明する。図6に、図5に示される送信データバッファ25の構成の一例のブロック図を示す。

【0105】図6に示されるように、周辺局の送信データバッファ25は、ランダムアクセスで送信するデータをバッファリングするランダムアクセス用データバッファ603と、自局に割り当てられた予約スロットに送信すべきデータをバッファリングする周辺局予約データバッファ604及び中心局予約データバッファ605と、一度送信に失敗した再送用データをバッファリングする再送データバッファ606と、受信確認を待つために、送信したデータを一時保留しておく一時保留データバッファ607とを有する。

【0106】このうち、周辺局予約データバッファ604は、周辺局側から要求する予約スロット用のデータをバッファリングするものであり、一方中心局予約データバッファ605は、中心局側であらかじめ割り当てる予約スロット用のデータをバッファリングするものである。

【0107】ここで、図5に示される送信データバッファ25は、図6に示されるように、SWA601とSWB602によって、パケットデータ化部24から入力するパケットデータを、それぞれランダムアクセス用データバッファ603、周辺局予約データバッファ604及び中心局予約データバッファ605のどのバッファにバッファリングするかを振り分ける。

【0108】SWA601は、予約管理部26が管理している、中心局側であらかじめ予約されているスロットの数を認識し、これがゼロでなければパケットデータを中心局予約データバッファ605へバッファリングする。そうでない場合、パケットデータはSWB602へ出力される。SWB602は、パケットデータのPC部を参照し、パケットデータ化部24でパケットデータ分割されていないパケットデータと、パケットデータ分割

されたデータのうち先頭のパケットデータを、ランダムアクセス用データバッファ603にバッファリングし、それ以外の分割パケットデータは、周辺局側からスロット予約を要求する必要があるものとして、周辺局予約データバッファ604へバッファリングする。

【0109】一時保留バッファ607は、送達確認部30からの指示に従って、一時保留データの消去と、再送データバッファへの転送とを行う。

【0110】また、再送データバッファ606、周辺局予約データバッファ604、及び中心局予約データバッファ605は、それぞれのバッファにバッファリングしているパケットデータの数を、予約管理部26へそれぞれ通知する。ただし、中心局予約データバッファ605は、バッファ内にバッファリングしているデータのPC部を参照し、パケットデータ化部24でパケットデータ分割されたデータがある場合に、先頭パケットデータ以外のパケットデータ(中間パケットデータと最終パケットデータ)の数のみを予約管理部26へ通知する。これは、1タイムスロットに収容できる短いデータや、分割パケットデータのうち先頭データについては、中心局側でスロット予約が行われているためである。

【0111】また、図6にも示されるように、SWA601には、パケットデータ化部24からの信号608と、予約管理部609からの信号609が入力し、SWB602へ信号610を出力し、中心局予約データバッファ605へ信号613を出力している。

【0112】また、SWB602には、SWA601からの出力信号610が入力し、ランダムアクセス用データバッファ603へ信号611を出力し、周辺局データバッファ604へ信号612を出力している。

【0113】ランダムアクセス用データバッファ603には、SWB602からの出力信号611と、読み出し信号621とが入力し、送信制御部27、及び一時保留データバッファ607への出力信号617を出力している。

【0114】周辺局予約データバッファ605には、SWB602からの出力信号612と、読み出し信号621とが入力し、送信制御部27、及び一時保留データバッファ607への出力信号618と、予約管理部26への出力信号614とを出力している。

【0115】中心局予約データバッファ604には、SWA601からの出力信号613と、読み出し信号621とが入力し、送信制御部27、及び一時保留データバッファ607への出力信号619と、予約管理部26への出力信号615とを出力している。

【0116】再送データバッファ606には、一時保留データバッファ607からの出力信号623と、読み出し信号621とが入力し、送信制御部27、及び一時保留データバッファ607への出力信号620と、予約管理部26への出力信号616とを出力している。

【0117】一時保留データバッファ607には、ランダムアクセス用データバッファ603、周辺局予約データバッファ604、中心局予約データバッファ605、及び再送データバッファ606から出力された信号、617、618、619、及び620と、送達確認部30から出力された信号622とが入力し、再送データバッファ606へ信号623を出力している。

【0118】次に、図5に示される周辺局の送信制御部27が送信データバッファ25の中のバッファを選択するロジックについて、図7を参照して説明する。図7に、図5に示される周辺局の送信制御部27が送信データバッファ25の中のバッファを選択するロジックのフローチャートを示す。

【0119】まず、ステップS1において、送信制御部27は、各スロットタイミングがランダムアクセス可能なスロットであるか、自局用の予約スロットであるか、他の周辺局用の予約スロットであるかを判断する。

【0120】ステップS1の判断において、ランダムアクセス可能なスロットであるならば、ステップS3に移行し、再送データバッファにデータがあるか否かを確認し、再送データバッファにデータが無ければ(EMPTY)、ランダムアクセス用データバッファのデータを選択するためにステップS7に移行し、有れば(NOT EMPTY)、ステップS5において再送データバッファの読み出しを実行する。

【0121】また、ステップS7では、ランダムアクセス用データバッファにデータがあるか否かを確認し、ランダムアクセス用データバッファにデータが無ければ(EMPTY)、動作を終了し、有れば(NOT EMPTY)、ステップS9においてランダムアクセス用データバッファの読み出しを実行する。

【0122】また、ステップS1の判断において、自局用に割り当てられた予約スロットであるならば、ステップS11に移行して、中心局予約データバッファ、再送データバッファ、及び周辺局予約データバッファの優先順序で残留データ数を検索し(ステップS11、ステップS15、ステップS19)、優先順位の高いバッファからデータを送信する(ステップS13、ステップS17、ステップS21)。

【0123】また、ステップS1の判断において、他の周辺局用の予約スロットであるならば、何も送信せず、動作を終了する。

【0124】次に、上述の本発明に係る衛星回線アクセス方式の動作について、図面を参照して以下に説明する。

【0125】図8に、本発明に係る衛星回線アクセス方式の動作の第1例のタイムチャートを示す。

【0126】図8に示される動作は、従来のスロット化アロハ方式とスロット予約方式を併用した方式と同じであり、周辺局T1に4タイムスロットに渡るような比較

的大量のデータが発生したため、これをA、B、C、及びDの4パケットデータに分割し、先頭パケットデータAが後続3パケットデータ分の予約要求(REQ=3)を付加して、ランダムアクセスにより送出されている。B、C、及びDの3パケットデータは、中心局がパケットデータAに付加された要求に対して割り当てた予約スロットに送出される。

【0127】次に、図9に、本発明に係る衛星回線アクセス方式の動作の第2例のタイムチャートを示す。

【0128】図9に示されるように、中心局から周辺局T1に対して、ポーリングコマンドaが送信されている。このコマンドaに対して、周辺局T1が応答返すことが予想されるため、中心局はあらかじめこの周辺局用のスロットを予約する。

【0129】一方、周辺局では、受信したポーリングコマンドaに対する応答として、4タイムスロットに渡るデータが発生したため、これをA、B、C、及びDの4パケットデータに分割する。このうち、先頭パケットデータAは、中心局が予約したスロット上に送出されるが、後続3パケットデータの分は、パケットデータAに予約要求(REQ=3)が付加され、周辺局側からスロット予約が要求される。後続3パケットデータB、C及びDは、この周辺局側からの予約要求に対する割り当てスロットを待って送出される。

【0130】次に、図10に、本発明に係る衛星回線アクセス方式の動作の第3例のタイムチャートを示す。

【0131】図10に示される動作においても、中心局から周辺局に対するポーリングコマンドaが送信されているが、このコマンドaが、全周辺局からの一斉データ収集を要求する同報コマンドであるものとする。コマンドaは、T1～Tnの全周辺局宛てに同報送信され、これを受信した周辺局T1～Tnでは一斉に応答データが発生する。

【0132】これに対して、中心局側はn局分の一斉データ収集用のスロット割り当てを行う。中心局が同報送信する予約情報上の、n局分の一斉データ収集用割り当てスロットの中から、各周辺局はそれぞれの割り当てスロットを選択する。ここでは、それぞれの周辺局アドレスに基づいて、周辺局T1が1番目の割り当てスロットに、周辺局Tnがn番目の割り当てスロットに送出する。

【0133】また、周辺局Tnで発生した応答データが3タイムスロットに渡る量のデータであったため、応答データがAn、Bn、及びCnの3パケットデータに分割される。この時、先頭のパケットデータAnだけは中心局が割り当てた一斉データ収集用の割り当てスロットに送出され、後続のパケットデータBn、Cnの分の予約要求を、パケットデータAnに付加することができる。

【0134】中心局からの一斉データ収集用スロットの

割り当て方法としては、中心局Cの予約スロット管理部10が配下の全周辺局アドレスを知っている場合、全周辺局アドレスを順番に予約情報に書き込んで送信することもできる。この場合、周辺局側の予約スロット管理部29では、個別の周辺局宛ての中心局予約割り当ての場合と同様に、予約情報中で自局アドレスが書き込まれているタイムスロットを、自局用の一斉データ収集用割り当てスロットと認識すればよい。

【0135】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明によれば、中心局側が、周辺局側で一斉に送信データが発生することを予測して、あらかじめ全周辺局に対してタイムスロットの割り当てを行うことにより、周辺局からの送信データ同士の衝突を回避するとともに、少ない遅延時間でタイムスロットの割り当てを行うことが可能な衛星回線アクセス方式を提供することができる。

【0136】また、周辺局側で発生するデータの量が、中心局側で予想した量を上まわる場合、中心局があらかじめ割り当てたスロットに送出するデータに、予約要求を付加することにより、後続のデータを送出するために必要なスロット数の予約を周辺局から要求できるため、周辺局でのデータ量に変動がある場合も、データ同士の衝突の少ない、安定したシステムを実現することが可能な衛星回線アクセス方式を提供することができる。

【0137】また、特に、請求項1記載の発明によれば、中心局が、タイムスロットを各周辺局専用に割り当てて使用させる方式と、周辺局で使用するタイムスロットの数を中心局があらかじめ予想して割り当てて使用させる方式との2つの方式を併用することにより、周辺局で応答データが一斉に発生した場合であっても、データ同士の衝突が発生することなく、少ない遅延量でデータ転送を行うことを可能な衛星回線アクセス方式を提供することができる。

【0138】また、請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明の効果を得られると共に、中心局が、周辺局に対して1つの同報収集命令によって、全周辺局から応答を一斉収集する場合に、周辺局で使用するタイムスロットの数を中心局があらかじめ予想して割り当てて使用させる方式を用いることにより、周辺局に対して1つの同報収集命令によって、全周辺局から応答を一斉収集する場合であっても、データ同士の衝突が発生することなく、少ない遅延量でデータ転送を行うことを可能な衛星回線アクセス方式を提供することができる。

【0139】また、請求項3記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の発明の効果を得られると共に、中心局が、中心局から送信するデータに対応して、その宛先である周辺局からデータが送信されるかどうかを判断し、宛先である周辺局にタイムスロットを割り当てる必要があるかどうかを決定すると共に、周辺局が使用する

と予想されるタイムスロットの数を算出するデータ識別部を有することから、さらに正確かつ効率的に、周辺局に対するタイムスロットの割り当てを行うことが可能な衛星回線アクセス方式を提供することができる。

【0140】また、請求項4記載の発明によれば、請求項3記載の発明の効果を得られると共に、中心局が、周辺局が要求する数だけのタイムスロットと、データ識別部で各周辺局で使用する予想された数だけのタイムスロットとを、各周辺局それぞれの専用の予約スロットとして割り当てると共に、中心局から送信されるデータが全周辺局宛の同報命令である場合に、周辺局に対して一斉収集用のタイムスロットを予約スロットとして割り当てる第1の予約スロット管理部を有することから、周辺局で応答データが一斉に発生した場合における、データ同士の衝突の発生を防止し、少ない遅延量でのデータ転送をより効果的に行うことが可能な衛星回線アクセス方式を提供することができる。

【0141】また、請求項5記載の発明によれば、請求項1から4のいずれかに記載の発明の効果を得られると共に、中心局が、周辺局で使用するタイムスロットの数を中心局があらかじめ予想して割り当てて使用させる方式を用いた場合に、タイムスロットがどの周辺局に割り当てられているかを示す予約情報を生成して出力する予約情報生成部を有することから、周辺局がさらに正確にデータの送信を実行することが可能な衛星回線アクセス方式を提供することができる。

【0142】また、請求項6記載の発明によれば、請求項5記載の発明の効果を得られると共に、周辺局が、中心局から送信される前記予約情報を受信して保持すると共に、一斉収集用に割り当てられたタイムスロットの中から自局専用のタイムスロットを選択する第2の予約スロット管理部を有することから、予約スロットへのデータの移行を確実に行うことが可能な衛星回線アクセス方式を提供することができる。

【0143】また、請求項7記載の発明によれば、請求項1から6のいずれかに記載の発明の効果を得られると共に、周辺局が、周辺局内に溜っているデータ量を認識し、これを送出するために必要なタイムスロット数を認識すると共に、中心局に対してスロット予約を要求するか否かを判断する予約管理部を有することから、予想外の多量のデータが発生した場合であっても、適切に中心局にそのデータ量を知らせ、予約スロットを確保することが可能な衛星回線アクセス方式を提供することができる。

【0144】また、請求項8記載の発明によれば、請求項1から7のいずれかに記載の発明の効果を得られると共に、周辺局が、タイムスロット上にランダムアクセスで送信すべきデータと、予約スロット上に送信すべきデータと、一度送信に失敗して再送すべきデータとを別々にバッファリングする送信データバッファを有す

ることから、周辺局におけるデータの種類に対応した格納及び読み出しを容易に実行することが可能な衛星回線アクセス方式を提供することができる。

【0145】また、請求項9記載の発明によれば、請求項8記載の発明の効果が得られると共に、送信データバッファが、ランダムアクセスで送信するデータをバッファリングするためのランダムアクセス用データバッファと、自局に割り当てられた予約スロットに送信すべきデータとして、周辺局から要求する予約スロット用のデータをバッファリングするための周辺局予約データバッファと、中心局で予め割り当てる予約スロット用のデータをバッファリングするための中心局予約データバッファと、一度送信に失敗した再送データをバッファリングする再送データバッファとを有することから、周辺局におけるデータの種類に対応した格納及び読み出しを、より容易に実行することが可能な衛星回線アクセス方式を提供することができる。

【0146】また、請求項10記載の発明によれば、請求項8又は9記載の発明の効果が得られると共に、送信データバッファが、受信確認を待たために、送信したデータを一時保留しておく一時保留データバッファを有することから、中心局が受信したか否かをより確実に確認することが可能な衛星回線アクセス方式を提供することができる。

【0147】また、請求項11記載の発明によれば、請求項9又は10に記載の発明の効果が得られると共に、周辺局が、タイムスロットが、自局からデータが送信できるランダムアクセス可能なスロットであるか、若しくは自局からデータが送信できる自局専用割り当てられたスロットであるか、又は、他の周辺局用のタイムスロットであるか否かを識別し、自局からデータが送信できるタイムスロットに対して、自局内のランダムアクセス用データバッファ、周辺局予約データバッファ、中心局予約データバッファ、及び再送データバッファに溜っているデータのうちのどのデータを送信するかを判断して、送信データバッファから読み出されたデータの送信を制御する送信制御部を有することから、周辺局からのデータの送信をより効率的に行うことが可能な衛星回線アクセス方式を提供することができる。

【0148】さらに、請求項12記載の発明によれば、請求項11記載の発明の効果が得られると共に、送信制御部におけるデータの送信の制御は、自局からデータが送信できるタイムスロットが、ランダムアクセス可能なスロットであるならば、再送データバッファにバッファリングされているデータを選択して送信させ、再送データバッファにデータが無ければ、ランダムアクセス用データバッファにバッファリングされているデータを選択して送信させ、自局用に割り当てられた予約スロットであるならば、中心局予約データバッファ、再送データバッファ、周辺局予約データバッファの優先順位で

これらのバッファ内の残留データ数を検索し、優先順位の高いバッファからデータを選択して送信させ、他の周辺局用の予約スロットであるならば、何も送信しないように制御することから、各データバッファにバッファリングされているデータをより確実に選択することが可能な衛星回線アクセス方式を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る衛星回線アクセス方式が適用される衛星通信ネットワークの一実施形態の概略図を示す。

【図2】図1に示される周辺局から中心局へ送信される信号のフォーマットの一例を示す図である。

【図3】図1に示される中心局から周辺局へ送信される信号のフォーマットの一例を示す図である。

【図4】図1に示される中心局の構成の一例を示すブロック図である。

【図5】図1に示される周辺局の構成の一例を示すブロック図である。

【図6】図5に示される送信データバッファの構成の一例を示すブロック図である。

【図7】図5に示される送信制御部の動作を示すフローチャートである。

【図8】本発明に係る衛星回線アクセス方式のアクセス動作の1例のタイムチャートである。

【図9】本発明に係る衛星回線アクセス方式のアクセス動作の1例のタイムチャートである。

【図10】本発明に係る衛星回線アクセス方式のアクセス動作の1例のタイムチャートである。

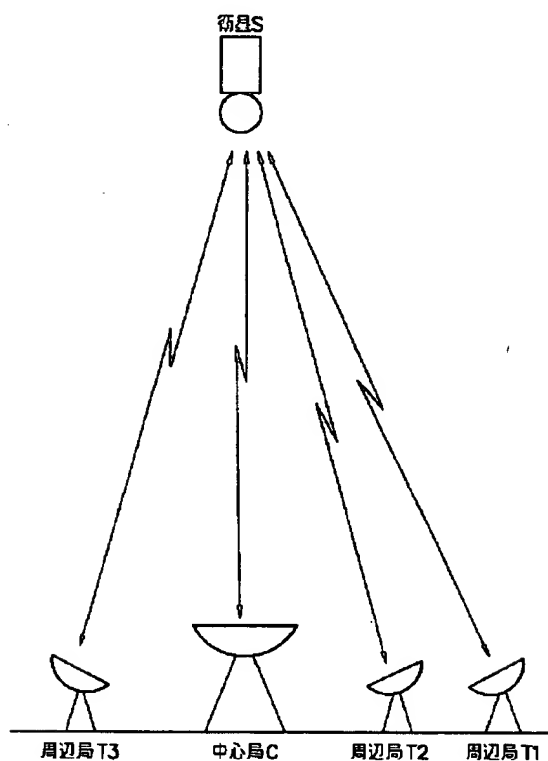
【符号の説明】

- 1 送受信装置
- 2 受信部
- 3 チャネル監視部
- 4 ヘッダ処理部
- 5 パケットデータ組み立てバッファ
- 6 受信データバッファ
- 7 受信応答信号生成部
- 8 送信データバッファ
- 9 データ識別部
- 10 予約スロット管理部
- 11 予約情報生成部
- 12 フレームタイミング信号生成部
- 13 多重部
- 14 送信部
- 15 受信スロットタイミング生成部
- 16 送受信装置
- 17 受信部
- 18 分離部
- 19 監視部
- 20 ヘッダ処理部
- 21 受信データバッファ
- 22 フレーム同期部

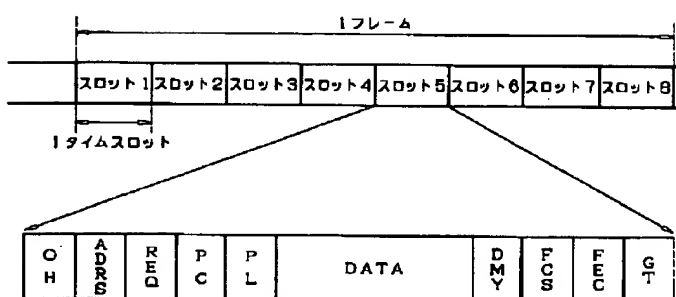
- 23 スロットタイミング生成部
- 24 パケットデータ化部
- 25 送信データバッファ
- 26 予約管理部
- 27 送信制御部
- 28 送信部
- 29 予約スロット管理部
- 30 送達確認部

- 603 ランダムアクセス用データバッファ
- 604 周辺局予約データバッファ
- 605 中心局予約データバッファ
- 606 再送データバッファ
- 607 一時保留データバッファ
- C 中心局
- S 衛星
- T1, T2, T3 周辺局

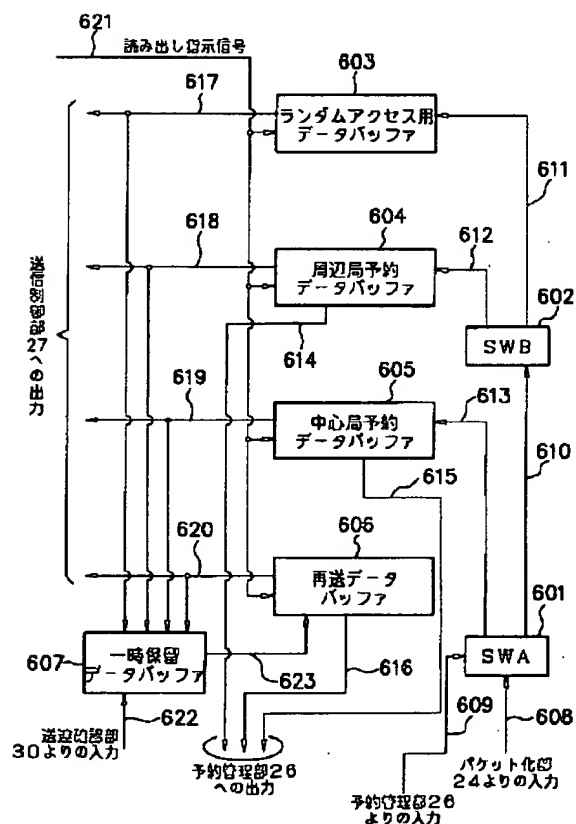
【図1】



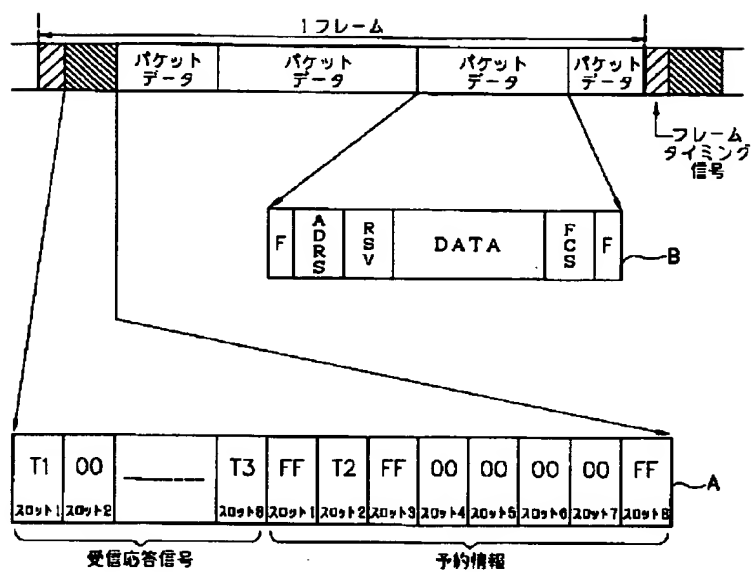
【図2】



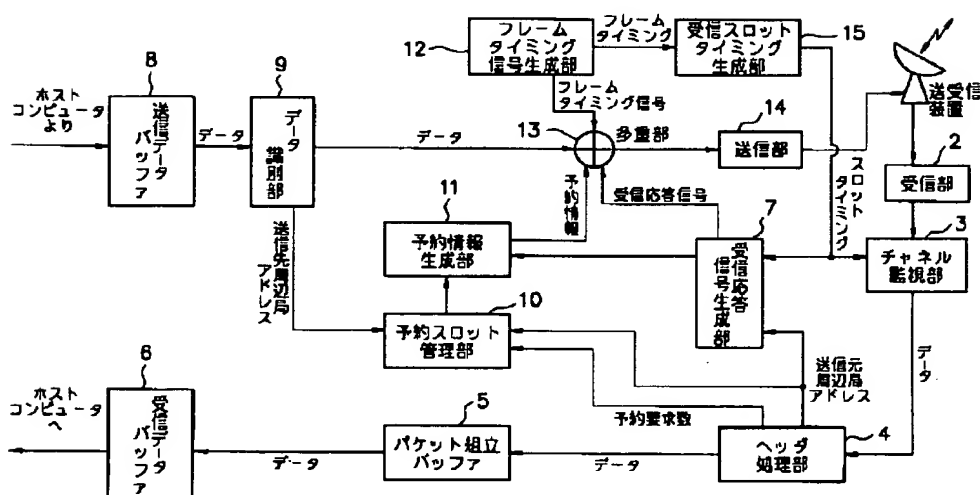
【図6】



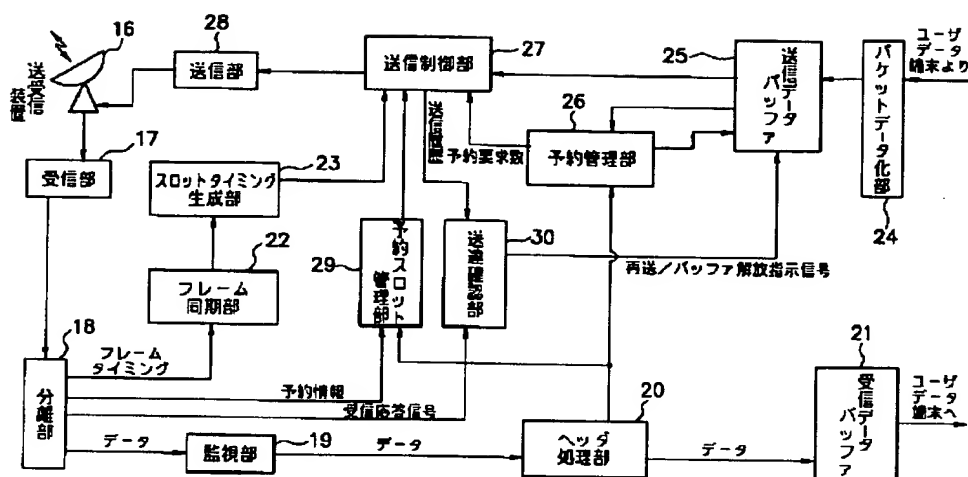
【図3】



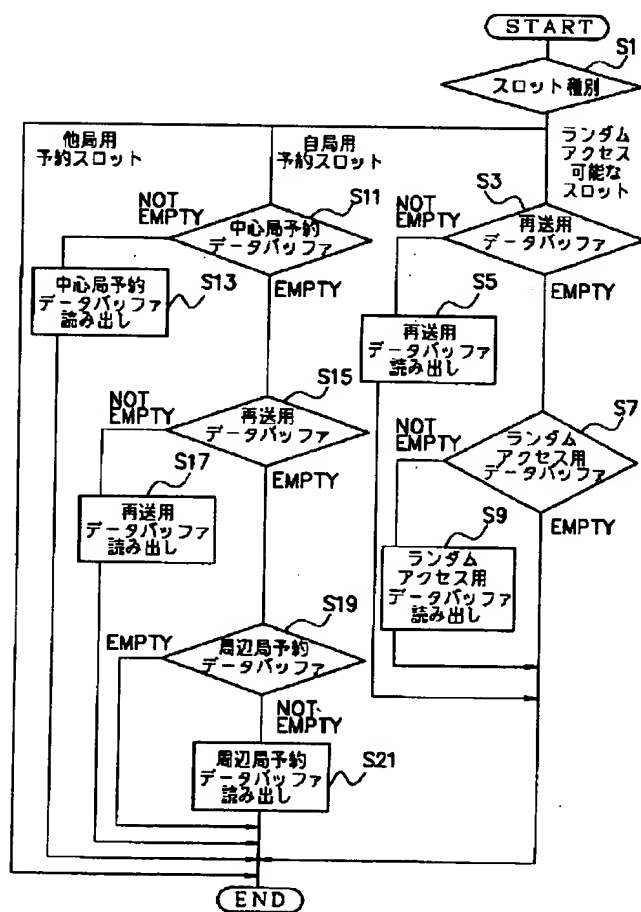
【図4】



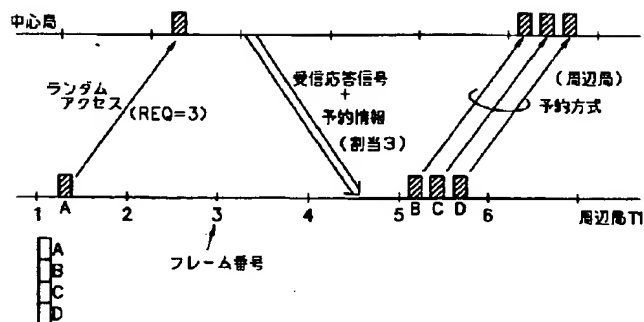
【図5】



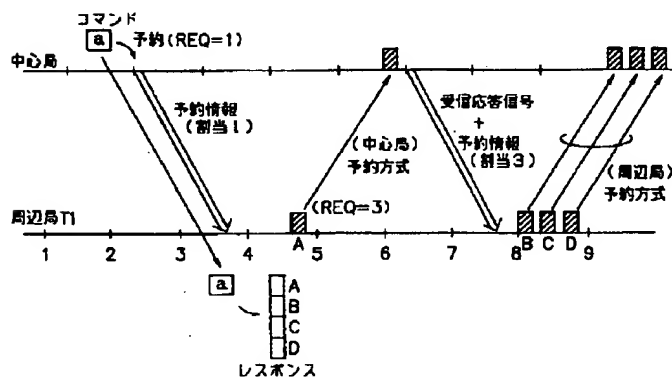
【図7】



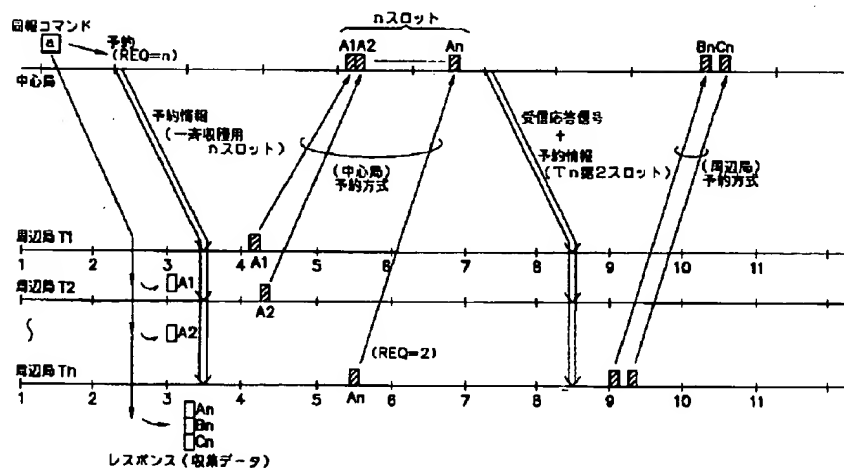
【図8】



【図9】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.